

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-31853

(43)公開日 平成7年(1995)2月3日

(51)Int.Cl.⁶

B 0 1 D 63/08

識別記号

庁内整理番号

8014-4D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-203028

(22)出願日 平成5年(1993)7月23日

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 中込 敬祐

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 安達 哲朗

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

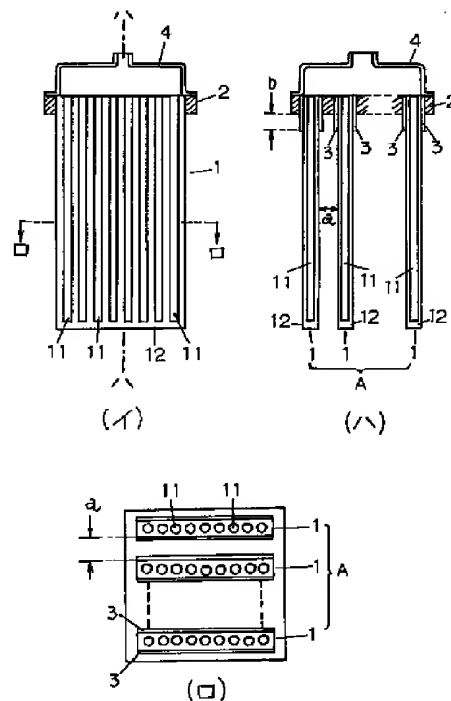
(74)代理人 弁理士 松月 美勝

(54)【発明の名称】 槽浸漬式膜エレメント

(57)【要約】

【目的】原液槽に浸漬設置し、透過側の減圧により膜間差圧を発生させて使用する膜エレメントにおいて、原液流による膜の動揺のもとでの膜破損並びに原液槽からの引揚げ時での膜内の溜り透過液重量による膜破損を共に良好に防止できる槽浸漬式膜エレメントを提供する。

【構成】ドープを押出成形して成る、多数本の平行な透過液流路孔11を有する帯状膜分離材1の複数枚を並設し、その並設体Aの端部を一括し、該端部から各帯状膜分離材1の透過液流路孔11を外部に導出してある。通常、帯状膜分離材1の厚みは0.5mm~3.0mm、透過液流路孔11の直径は同厚みの0.2~0.8倍、透過液流路孔11、11間の間隔は同厚みの0.3~2.0倍とされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ドープを押出成形して成る、多数本の平行な透過液流路孔を有する帯状膜分離材の複数枚を並設し、その並設体の端部を一括し、該端部から各帯状膜分離材の透過液流路孔を外部に導出したことを特徴とする槽浸漬式膜エレメント。

【請求項2】 帯状膜分離材の厚みが0.5mm～3.0mm、透過液流路孔の直径が同厚みの0.2～0.8倍、透過液流路孔間の間隔が同厚みの0.3～2.0倍である請求項1記載の槽浸漬式膜エレメント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は原液槽内に浸漬設置し、透過側を減圧して使用する槽浸漬式膜エレメントに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 原液を限外濾過膜、精密濾過膜或いは低圧用逆浸透膜で分離処理する場合、開放式の前液槽内に膜エレメントを浸漬設置し、膜エレメントの透過側を減圧して膜間差圧を発生させ、原液を散気装置またはポンプにより流動させつつ、原液の溶媒を上記膜間差圧のもとで膜透過させることが公知である。

【0003】 例えば、汚水を活性汚泥法により処理する場合、曝気槽内に膜エレメントを浸漬設置し、散気管からの空気の供給下、汚水中の浮遊微生物で汚水中の有機物を吸着・代謝分解させると共に膜エレメントの透過側を減圧して膜間差圧を発生させ、この膜間差圧のもとで、上記散気管空気に基づく気液混合流で膜面を洗浄しつつ、溶媒である水を膜透過させて分離し、放流していくことが公知である。

【0004】 従来、上記の槽浸漬式膜エレメントとしては、図3の(イ)並びに図3の(ロ)〔図3の(イ)のロー口断面図〕に示すように、一端12'を閉塞した中空糸膜の多数本を他端において注型樹脂隔壁2'により一括し、この一括端部に透過液集水室4'を設け、各中空糸膜1'の中空孔(透過液流路)11'からの透過液をこの透過液集水室4'を経て放流するもの、図4の(イ)並びに図4の(ロ)〔図4の(イ)のロー口断面図〕に示すように、内部に透過液流路材11''を収容した膜封筒1''の複数枚を並設し、この並設体を開口端側において注型樹脂隔壁2'により一括し、この一括端部に透過液集水室4'を設け、各膜封筒1''の透過液流路からの透過液をこの透過液集水室4'を経て放流するもの等が公知である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記の膜エレメントにおいては、膜の下端が自由状態にあり、原液の流動に伴い膜が動揺され、膜相互の接触による膜面への汚泥の付着防止のために、高透過流束が期待できる。

【0006】 しかしながら、中空糸膜を使用した膜エレ

メントにおいては、中空糸膜の曲げ剛性並びに捩じれ剛性が小であって、上記動揺に伴い発生する歪が大であり、しかも、この歪が曲げ歪と捩じれ歪との重畳のために複雑であり、更に、中空糸膜の絡み合いが発生し易く、かかる絡み合いのもとでは、歪の著大化が余儀なくされるから、膜破損が発生し易い。また、中空糸膜の絡み合いによる膜相互の接触低下のために、高透過流束の保証も難かしくなる。

【0007】 これに対し、膜封筒を使用した膜エレメントにおいては、曲げ歪が中空糸膜に較べて小であり、捩じれが生じ難く、歪が単純であり、膜破損が生じ難い。また、膜相互の絡み合いも生じ難く、膜相互の接触による膜面への汚泥の付着防止をよく達成でき、高透過流束を保証でき、かかる点からすれば、膜封筒を使用した膜エレメントが中空糸膜を使用した膜エレメントよりも有利である。

【0008】 上記何れの膜エレメントにおいても、定期的に原液槽から引き上げて保守・点検する必要があり、この際、膜の透過液流路内の透過液への浮力の作用が喪失されるために、その透過液重量が膜に作用することになる。この場合、中空糸膜においては、透過液流路の内径が小さく、内圧に基づき膜に作用する引張りストレスが小であるために(内圧を p 、透過液流路の内径を d 、膜の厚みを t とすると、引張りストレス δ は、 $\delta = dp/t$ で与えられる)、膜内の透過液重量による膜破損は生じ難い。

【0009】 これに対し、膜封筒を使用した膜エレメントにおいては、膜エレメントを槽内から引き上げると同時に膜封筒が内部の透過液の重量のために拡張され、上記中空糸膜に較べ膜の封筒内径が著大となるために、膜に作用する引張りストレスが過大となって膜破損が発生し易く(かかる危険性は、膜を逆洗する場合にも、避け難い)、かかる点からすれば、膜封筒を使用した膜エレメントが中空糸膜を使用した膜エレメントよりも不利である。

【0010】 上記のように、従来の槽浸漬式膜エレメントにおいては、一長一短があり、前記した、清澄水の分離を膜分離で行う活性汚泥法の実用化には、それらの不利を解消できる膜エレメントの出現が要請される。

【0011】 本発明の目的は、原液槽に浸漬設置し、透過側を減圧により膜間差圧を発生させて使用する膜エレメントにおいて、原液流による膜の動揺のもとでの膜破損並びに原液槽からの引揚げ時での膜内の溜り透過液重量による膜破損を共に良好に防止できる槽浸漬式膜エレメントを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明の槽浸漬式膜エレメントは、ドープを押出成形して成る、多数本の平行な透過液流路孔を有する帯状膜分離材の複数枚を並設し、その並設体の端部を一括し、該端部から各帯状膜分離材

の透過液流路孔を外部に導出したことを特徴とする構成であり、通常、帯状膜分離材の厚みは0.5mm～3.0mm、透過液流路孔の直径は同厚みの0.2～0.8倍、0、透過液流路孔間の間隔は同厚みの0.3～2.0倍とされる。

【0013】

【作用】膜体が帯状であるため、原液の流動で揺動されても、膜体の振じれや絡み合いがよく防止され、膜に作用する歪が単純となり、膜破損を十分に排除でき、膜体相互の接触により膜面への懸濁物質の付着防止を良好に行うことができる。

【0014】また、膜体の透過液流路が内径の小なる多本数の孔により形成されているから、膜エレメントを原液槽から引き上げる際に膜透過液流路内の溜り透過液の重量のために膜に作用する引張りストレス並びに逆洗時に膜に作用する引張りストレスを十分に小さくでき、膜破損を防止できる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。図1の(イ)は本発明の実施例を示す縦断面説明図、図1の(ロ)並びに(ハ)は図1の(イ)のロー口断面図並びにハーフ断面図である。図1の(イ)乃至図1の(ハ)において、1は帯状膜分離材であり、多数本の平行な透過液流路孔11を有し、ドーブの押出により成形され、一端部12において透過液流路孔11、…を樹脂の注入、加熱融着等により閉塞してある。Aは帯状膜分離材11、…を上記の一端部12を下側にした状態で所定の間隔aにて並設した帯状膜分離材並設体、2は帯状膜分離材並設体Aの上端を一括せる注型樹脂隔壁であり、各帯状膜分離材1の透過液流路孔11を当該隔壁2の表面に開口させてある。3は帯状膜分離材1に対する曲げ補強体であり、各帯状膜分離材1の上端部両面に弾性係数が帯状膜分離材よりも大なる補強用テープを貼着したうえで樹脂隔壁2を注型するか、または、樹脂隔壁の注型後、スポンジ等の柔軟性材を被着する等により設けることができ、この曲げ補強体3の突出寸法bは5～30mm程度とされる。図1の(イ)並びに(ロ)において、4は透過液集水室用ケースを示し、樹脂隔壁2上に取着されている。

【0016】上記帯状膜分離材の成形には、ノズル（通常、チューブインオリフィス型ノズルが使用される）を多数箇並設し、ドーブ（所定の高分子濃厚溶液）を各ノズルに定量押出ポンプにより供給し、各ノズルからドーブを中空糸状に押出すと共に中空糸の内部にノズル内のチューブからの芯液（通常、水が使用される）を供給し、これらノズルからの中空糸状体を凝固浴に浸漬する以前の溶媒蒸発段階において並列に凝着させ、次いで、凝固浴に導入して凝固する方法、シート押出ダイス内に芯液供給チューブを所定の間隔で組込み、ドーブをダイスから押出すと共に各チューブから芯液を送出して連通

孔を形成し、次いで、凝固浴に導入して凝固する方法等を使用できる。前者の方法による場合、表面に凹凸が発生し、後者の方法による場合、平坦な表面となる。

【0017】上記帯状膜分離材の厚み（表面に凹凸がある場合は、平均の厚み）は、通常、0.5mm～3.0mm、透過液流路孔の直径は厚みの0.2～0.8倍、透過液流路孔間の間隔は同厚みの0.3～2.0倍とされる。また、帯状膜分離材の外郭寸法は、通常、巾が3cm～50cm、長さが20cm～300cmとされ、特に長さ／巾の比を2～100とすることが好ましい。

【0018】本発明の膜エレメントの膜には、被処理原液に応じ、限外濾過膜、精密濾過膜或いは逆浸透膜が使用される。本発明の膜エレメントにおいては、透過側の減圧によって膜間差圧が与えられ、その差圧が1気圧以下であるので、逆浸透法の場合は、低圧逆浸透法が使用される。

【0019】また、帯状膜分離材1、1間の間隔aは、懸濁物質、例えば、浮遊汚泥の付着堆積を防止し得るように広くされ、通常、帯状膜分離材1の厚み～30mm程度に設定される。

【0020】図2は本発明の膜エレメントを使用した活性汚泥法による散気式曝気槽を示している。図2において、51は開放式の散気式曝気槽であり、底部に散気管52、…を配設してある。53は散気管52、…に空気を供給するコンプレッサーである。E、…は本発明の膜エレメントを示し、適宜の手段（図示されていない）により散気管52上に固設してある。54は膜エレメントE、…の透過側を減圧する真空ポンプであり、膜エレメント上端の樹脂隔壁へのケース4の取着により透過液集水室を設け、この透過液集水室に当該真空ポンプ54を接続してある。

【0021】この散気式曝気槽を使用しての汚水の処理においては、コンプレッサー53を駆動し、散気管52、…から空気を噴出させ、好気性の浮遊微生物で汚水中の有機物を吸着・代謝分解させると共に、真空ポンプ54を駆動し、膜エレメントE、…の透過側を減圧し、この減圧による膜間差圧のもとで汚水中の水を膜透過させ、透過液集水室4を経て放流していく。この場合、散気管52からの噴出空気のために、膜エレメントEの帯状膜分離材が絡み合うことなく揺動され、帯状膜分離材の膜面が擦られるから、その膜面への浮遊汚泥の付着をよく防止でき、透過流束を高く保持できる。尤も、帯状膜分離材においては、揺動に伴い歪を受けるが、振じれ難く、その歪が単純な曲げ歪であるから、中空糸膜使用の膜エレメントに比べ、膜を安定に保持でき膜破損を十分に防止できる。

【0022】上記汚水処理においては、定期的に膜エレメントを曝気槽から引き上げて点検する必要がある、この引揚げ時、帯状膜分離材の透過液流路孔内の溜り透過液の重量が帯状膜分離材に作用するが、透過液流路孔の

5

6

内径が極めて小さいために、溜り透過液の重量に基づき帯状膜分離材に作用する引張りストレスを僅小に抑えることができ、膜破損を十分に防止できる。また、膜エレメントの透過側に空気又は透過液等の洗浄液を圧入して逆洗を行う場合においても、膜破損をよく防止できる。

【0023】

【発明の効果】本発明の槽浸漬式膜エレメントは、上述した通りの構成であり、膜分離材が帯状であるために、原液の流動により動揺されても振じれをよく抑制でき、動揺に伴い発生する歪を単純な曲げ歪にとどめることができるから、膜の歪破損を十分に防止できる。

【0024】また、膜分離材の透過液流路を内径の小さな連通路により形成してあるから、膜エレメントを原液槽から引き上げる際に膜透過液流路内の溜り透過液の重量のために膜に作用する引張りストレス並びに逆洗時に膜に作用する引張りストレスを十分に小さくでき、かかる場合においても、膜破損を十分に防止できる。

【0025】従って、本発明によれば、膜エレメントを散気式曝気槽に浸漬設置し、散気により膜を揺動させて

膜面への汚泥の付着を抑制しつつ、膜エレメントの透過側の減圧による膜間差圧のもとで高透過流束を保証し、かつ、定期的に膜エレメントの点検を行う污水处理方式を安全に実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1の(イ)は本発明の実施例を示す縦断面説明図、図1の(ロ)並びに(ハ)は図1の(イ)におけるロー口断面図並びにハハ断面図である。

【図2】本発明の膜エレメントを使用した污水处理槽を示す説明図である。

【図3】図3の(イ)は従来例を示す断面説明図、図3の(ロ)は図3の(イ)のロー口断面図である。

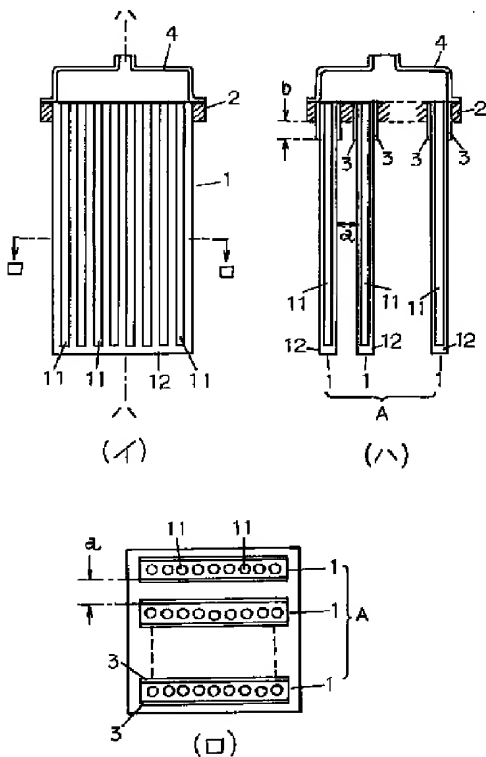
【図4】図4の(イ)は従来例を示す断面説明図、図4の(ロ)は図4の(イ)のロー口断面図である。

【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 1 | 帯状膜分離材 |
| 11 | 透過液流路孔 |
| A | 帯状膜分離材の並設体 |
| 2 | 樹脂隔壁 |

【図1】

【図2】



【図3】

【図4】

